

WARTOŚĆ ENERGII METABOLICZNEJ ŚRUTY RZEPAKOWEJ I NASION RZEPAKU ODGORYCZONYCH RÓŻNYMI METODAMI W ŻYWIENIU DROBIU

J. Skotnicki, A. Korecka

Zakład Żywienia Zwierząt Instytutu Zootechniki, Kraków
Kierownik Zakładu: prof. dr R. Ryś

WSTĘP

Poekstrakcyjne śruty rzepakowe zawierają toksyczne ciała czynne ITC i VTO¹ oddziałujące na przemianę materii zwierząt. Stwierdzono, że udział śruty rzepakowej powyżej 10% w dawce pokarmowej zmniejsza tempo wzrostu i powoduje przerost tarczycy żywionych kurcząt [1, 2]. Zmiany te mogą również zakłócać przemiany energetyczne zachodzące w organizmie, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia energii metabolicznej skarmianej paszy [10, 11].

Wpływ toksycznych substancji zawartych w rzepaku na wartość energii metabolicznej wykazano w doświadczeniu wykonanym w Instytucie Zootechniki w 1968 r. [9]. Obniżenie toksyczności śruty rzepakowej i polepszenie jej właściwości smakowych jest ważnym zagadnieniem, ponieważ umożliwia wprowadzenie jej do mieszanek paszowych w większych ilościach w miejsce komponentów białkowych pochodzących z importu. Ma to również duże znaczenie z uwagi na wysoką wartość biologiczną białek rzepaku [7, 8].

Celem przeprowadzonych badań było określenie energii metabolicznej śruty rzepakowej nieodgoryczonej i śrut rzepakowych odgoryczonych różnymi metodami oraz nasion rzepaku nieodgoryczonego i nasion rzepaku odgoryczonego. W ramach doświadczenia wykonano oznaczenia współczynników strawności dawek pokarmowych z udziałem badanych śrut rzepakowych i nasion rzepaku.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenie wykonano na kurczętach mieszkańców Cornish × White Rock w ZZD IZ w Balicach w okresie października i listopada 1969 r. Do wieku 4 tygodni kurczęta żywiono mieszanką standardową „starter” produkcji ZPP „Bacutil”. Doświadczenie przeprowadzono w 5 i 6 tygod-

¹ ITC — izotiocjaniany, VTO — 1-5-vinyl-2-tiooxazalidon.

Śruta rzepakowa odgoryczona SO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Śruta rzepakowa odgoryczona H ₂ SO ₄	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapeseed oil meal unbittered using H ₂ SO ₄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Śruta rzepakowa odgoryczona SO ₂ i mocznikowana	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂ + urea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Śruta rzepakowa odgoryczona NH ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
Rapeseed oil meal unbittered using ammonia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Śruta rzepakowa odgoryczona metodą termiczną	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Rapeseed oil meal unbittered using thermic method	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nasiona rzepaku odgoryczone SO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—
Rapeseed unbittered using SO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nasiona rzepaku odgoryczone SO ₂ i moczniko- wane	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
Rapeseed unbittered using SO ₂ + urea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nasiona rzepaku nieodgoryczone	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Rapeseed raw	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Razem — Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Oznaczone składniki pokarmowe (%) — Determined nutrients (%)																			
Białko surowe	19,29	22,30	22,58	24,02	23,35	22,97	22,94	20,09	21,79	20,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crude protein	2,40	2,84	3,04	3,00	3,09	3,04	2,93	8,05	6,85	6,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tłuszcz surowy	3,81	5,24	4,96	4,49	5,30	5,31	5,05	4,93	6,04	5,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fat	5,32	7,22	6,97	6,73	6,10	6,67	6,19	6,31	6,00	5,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Włókno surowe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crude fiber	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Popiół	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ash	60,99	55,36	53,84	53,11	53,39	53,44	47,07	49,91	48,93	50,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bezasotowe wyciągowe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N free extract	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

niu życia brojlerów w układzie 10 grup po 8 kurcząt w grupie, w indywidualnych klatkach strawnościowych.

Ścisły 6 dniowy okres doświadczalny poprzedzał 8-dniowy okres wstępny. Mieszanki paszowe sporządzono w oparciu o skład mieszanki standardowej finiszer (Receptury ramowe ZPP Bacutil 1969). Skład mieszanek paszowych podano w tabeli 1. Do paszy wprowadzano w miejsce 10⁰% śruty kukurydzianej w grupie I—10⁰% glukozy, w grupach od II do X odpowiednie śruty i nasiona rzepaku odgoryczane różnymi metodami. Śrutę rzepakową odgoryczoną SO₂ dodatkowo moczniowano i amoniakowano (grupy V i VI). Nasiona rzepaku w grupie IX moczniowano. Śruty i nasiona rzepaku zastosowane w doświadczeniu otrzymano z Doświadczalnego Zakładu Produkcji Pasz Zjednoczonych Zespołów Gospodarczych „Inco” w Borowie. Glukozę wprowadzono do paszy grupy I w celu wykonania odpowiednich przeliczeń przy obliczaniu energii metabolicznej wg Hilla i wsp. [6].

Energię brutto paszy i odchodów oznaczono przez spalenie w bombie kalorymetrycznej. Energię metaboliczną pasz oznaczono metodą klasyczną wg Hilla i Andersona [5]. Podstawowe składniki pokarmowe poszczególnych diet i odchodów oznaczono metodą wendeńską [3], azot moczu metodą Ekmanna [4]. Oznaczenia izotiocjanianów i 1-5-vinyl-2-tiooxazolidonu w śrutach i nasionach rzepaku wykonano metodą Wettera [12, 13]. Kurczęta żywiono *ad libitum*, ściśle rejestrując zużycie pasz.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Odgoryczenie zastosowanych w doświadczeniu śrut i nasion rzepaku w znacznym stopniu obniżyło poziom ITC i VTO (tab. 2). Udział 10⁰% śruty rzepakowej w diecie nie wpłynął na wartość energii brutto porównywanych pasz (grupy II-VII), (tab. 3). Energia brutto pasz grup VIII, XI i X z udziałem nasion rzepaku, była wyrównana. Energia metaboliczna mieszanek paszowych z udziałem śrut rzepakowych odgoryczonych była o ok. 100 cal/g wyższa od energii metabolicznej paszy ze śrutą nieodgoryczoną. Podobne zależności stwierdzono w paszach z udziałem nasion rzepaku odgoryczonego i nieodgoryczonego. Większe różnice w wartościach energii metabolicznej pasz z udziałem śruty rzepakowej nieodgoryczonej i odgoryczonej (161 cal/g) stwierdzono w innym doświadczeniu [9], ale mogło to być wynikiem większego udziału śruty rzepakowej w dawce pokarmowej (20⁰%).

Wyliczone wartości energii metabolicznej śrut i nasion rzepaku przedstawiono w tabeli 4. Energia metaboliczna 1 g śruty rzepakowej odgoryczonej różnymi metodami była wyższa w porównaniu do śruty rzepakowej nieodgoryczonej o ok. 800 cal/g. Jedynie w przypadku śruty rzepakowej odgoryczonej H₂SO₄ (grupa IV) nastąpiło pewne obniżenie wartości energii metabolicznej (2190 cal/g) w porównaniu do śruty rzepakowej

odgoryczonej innymi metodami. Energia metaboliczna nasion rzepaku odgoryczonego była również znacznie wyższa (700 cal/g) w porównaniu do nasion rzepaku nieodgoryczonego. Wartość energii metabolicznej nasion rzepaku nieodgoryczonego (grupa X) — 2500 cal/g obniżyła się do średniej wartości energii metabolicznej śrut odgoryczonych. Energia metaboliczna wyrażona w procentach energii brutto dla śrut rzepakowych odgoryczonych była wyższa (od 50% w grupie IV do 62% w grupie VII) w porównaniu do energii metabolicznej śruty rzepakowej nieodgoryczonej — 39%. Podobnie w przypadku nasion rzepaku odgoryczonego energia metaboliczna stanowiła 52% energii brutto (grupy VIII i IX); dla nasion rzepaku nieodgoryczonego — 39% (grupa X).

Średnie wartości współczynników strawności poszczególnych składników pokarmowych badanych mieszanek paszowych podano w tabeli 5. Statystycznie wysoko istotne zmniejszenie strawności białka stwierdzono w paszy z udziałem nasion rzepaku nieodgoryczonego ($P \leq 0,01$). Mocznikowanie śruty rzepakowej odgoryczonej (grupa V) i amoniakowanie (grupa VI) nie wpłynęło na wartość współczynnika strawności białka. Udział mocznikowanych nasion rzepaku odgoryczonego w paszy grupy IX obniżał statystycznie wysoko istotnie ($P \leq 0,01$) współczynnik strawności białka w porównaniu do paszy grupy VIII z nasionami rzepaku odgory-

Tabela 2

Oznaczone ITC^a i VTO^b w śrutach i nasionach rzepaku (wartość podano w %)
 Determined ITC and VTO in rapessed meals (in %)

Śruty i nasiona rzepaku Rapeseed oil and rapeseed	ITC	VTO
Śruta rzepakowa nieodgoryczona Rapessed oil meal raw	0,52	0,520
Śruta rzepakowa odgoryczona SO ₂ Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	0,13	0,06
Śruta rzepakowa odgoryczona kwasem siarkowym Rapessed iol meal unbittered using H ₂ SO ₄	0,24	0,09
Śruta rzepakowa odgoryczona SO ₂ i mocznikowana Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂ + urea	0,28	0,05
Śruta rzepakowa odgoryczona NH ₃ Rapeseed oil meal unbittered using ammonia	0,17	0,04
Śruta rzepakowa odgoryczona metodą termiczną Rapeseed oil meal unbittered using thermic method	0,20	0,07
Nasiona rzepaku odgoryczone SO ₂ Rapeseed unbittered using SO ₂	0,11	ślady
Nasiona rzepaku odgoryczone SO ₂ i mocznikowane Rapeseed unbittered using SO ₂ + urea	0,10	0,04
Nasiona rzepaku nieodgoryczone Rapeseed raw	0,35	0,33

^a Izotiocyjaniany, ^b vinylotiooxazolidony.

Energia brutto i energia metaboliczna mieszanek paszowych w cal/g
Gross energy and metabolizable energy of experimental diets in cal/g

Grupy Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Energia brutto	3879	3968	3958	3953	3989	4053	4026	4195	4219	4176
Gross energy										
Energia metaboliczna	2905	2705	2789	2760	2787	2802	2818	2870	2860	2791
Metabolizable energy	±53,94	±41,14	±79,26	±123,22	±41,49	±78,28	±67,50	±86,35	±120,90	±107,99

Tabela 4

Energia metaboliczna śrut i nasion rzepaku w cal/g
Metabolizable energy of rapeseed oil meal and rape-seed in cal/g

	Śruta rzepakowa odgoryczona SO ₂ i moczniko- wana	Śruta rzepakowa odgoryczona metodą termiczną	Śruta rzepakowa odgory- czona NH ₃	Śruta rzepakowa odgory- czona SO ₂	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂ i mocz- nikiem	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂	Nasiona rzepaku odgory- czona SO ₂
Glukoza	Rapeseed oil meal raw	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	Rapeseed oil meal unbittered using H ₂ SO ₄	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂ + urea	Rapeseed oil meal unbittered using thermic method	Rapeseed oil meal unbittered using ammonia	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂	Rapeseed oil meal unbittered using SO ₂ + mea
Glucose										
Energia metabo- liczna w % energii brutto	39	57	50	53	62	56	52	52	52	39
Metabolizable energy in % of gross energy										
	3640	2840	2190	2460	2770	2610	3280	3190	3190	2500

Tabela 5

Współczynniki strawności w % — The digestibility coefficients in %

	Grupy — Groups									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Białko surowe	90,99	82,22	80,58	82,32	80,14	85,09	83,67	83,23	67,12	64,44
Crude protein	±1,45	±5,01	±4,11	±2,92	±5,44	±1,91	±1,49	±2,63	±3,30	±9,95
Tłuszcz surowy	78,86	62,61	64,91	70,92	75,29	66,38	67,19	65,46	63,85	64,27
Fat	±3,11	±4,64	±2,28	±1,88	±3,31	±7,41	±5,36	±5,70	±6,70	±3,22
Substancje bezazotowe										
wyciągowe	89,78	82,70	85,86	85,67	83,68	83,82	84,09	81,08	83,27	77,44
N free extract	±0,63	±4,51	±1,28	±2,50	±2,01	±1,13	±1,60	±9,29	±3,23	±4,07
Substancja organiczna	85,84	78,94	77,14	79,47	77,86	78,19	78,33	73,78	71,31	56,78
Organic matter	±2,20	±3,42	±0,79	±2,26	±2,40	±2,01	±1,44	±3,03	±3,41	±1,68

czonego niemocznikowanego. Różnice w wartościach współczynników strawności tłuszczu surowego wystąpiły pomiędzy grupami II i IV oraz II i V ($P \leq 0,01$). Nasiona rzepaku nieodgoryczonego obniżały również strawność substancji organicznych ($P \leq 0,01$).

WNIOSKI

1. Wszystkie procesy odgoryczania zastosowanych w doświadczeniu śrut i nasion rzepaku znacznie obniżyły zawartość ITC i VTO.
2. Proces odgoryczania podwyższał wartość energii metabolicznej śrut i nasion rzepaku.
3. Energia metaboliczna śruty rzepakowej nieodgoryczonej i nasion rzepaku nieodgoryczonego stanowiła zaledwie 39% energii brutto. Dla śrut odgoryczonych wartość ta wynosiła 50-62%, nasion odgoryczonych 50 i 52%.
4. Nasiona rzepaku odgoryczonego mogą stanowić cenne źródło paszowe.

LITERATURA

1. Bell J. M., 1955. Canadian J. Agr. Sci. 35 (3), 242-251.
2. Bell J. M., 1957. Canadian J. Anim. Sci. 37 (1), 43-49.
3. Dubiski J., Czarnacka K., Sindak F., 1954. Przewodnik ćwiczeń z żywienia zwierząt domowych. PWN.
4. Ekmann, 1945. Lantmannen 29, 1036—1041.
5. Hill F. W., Anderson D. L., 1958. J. Nutrition 64 (1), 587-603.
6. Hill F. W., Anderson D. L., Renner R., Carew L. B., 1960. Poultry Sci. 39 (3), 573.
7. Jaśiorowski H., Keller J., 1967. Biuletyn ZHDZ PAN 11, 97-109.
8. Modzelewska K., 1967. Biuletyn ZHDZ PAN 11, 111-124.
9. Ryś R., Skotnicki J., Korecka A., Wpływ dodatku śruty rzepakowej odgoryczonej i nieodgoryczonej na wartość energii metabolicznej mieszanek paszowych dla brojlerów (w druku).
10. Sell J. L., 1966. Poultry Sci. 45 (4), 854-956.
11. Sibbald I. R., Slinger S. J., 1963. Poultry Sci. 42 (3), 707-710.
12. Wetter L. R., 1955. Can. J. Biochem. Physiol. 33, 980.
13. Wetter L. R., 1957. Can. J. Biochem. Physiol. 35, 293.

Ю. Скотницкий, А. Корэцка

ЦЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ РАПСОВОЙ ДЕРТИ И СЕМЯН РАПСА, ЛИШЕННОГО ГОРЕЧИ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ, В КОРМЛЕНИИ ПТИЦ

Резюме

Целью проведенных исследований было определение метаболической энергии горькой рапсовой дерти и рапсовой дерти лишенной горечи разными методами, а также семян горькой и лишенной горечи дерти. Опыт был проведен

и Опытном хозяйстве Института Зоотехники в Балицах в октябре-ноябре 1969 года на помесных цыплятах Корниш × Лайтрок, разделенных на 10 групп — по 8 цыплят в каждой. Бройлеры были помещены в индивидуальных клетках и кормлены вволю смесью финишер с добавлением 10% соответствующей рапсовой дерти и семян рапса.

По данным опыта высчитана ценность метаболической энергии отдельных дертей и семян рапса по методу Хилла и Андерсона. Метаболическая энергия горькой рапсовой дерти составляет 1640 кал/г, рапсовой дерти лишенной горечи при помощи: SO_2 — 2480 кал/г, H_2SO_4 — 2190 кал/г, SO_2 с добавлением мочевины — 2460 кал/г, NH_3 — 2610 кал/г, дерти лишенной горечи термическим методом — 2770 кал/г. Метаболическая энергия семян горького рапса составляет 2500 кал/г, семян рапса лишенного горечи при помощи SO_2 — 3290 кал/г.

Установлено также отрицательное влияние горьких семян рапса на переваримость белка и органических веществ кормового рациона ($P \leq 0,01$). Полученные результаты указывают на отрицательное влияние токсических веществ горькой рапсовой дерти и семян рапса, снижая ценность метаболической энергии.

J. Skotnicki, A. Korecka

THE METABOLIC ENERGY VALUE OF RAPE-SEEDS AND RAPESEED OIL MEAL UNBITTERED (DIMINISHED OF TOXIC SUBSTANCES) USING DIFFERENT METHODS IN BROILER FEEDING

Summary

The experiment was carried out to determine the metabolic energy value of rape-seeds and rapeseed oil meals, which were unbittered (diminished of toxic substances) using different methods and solvents. 80 Cornish × White Rock cross-bred chickens divided into 10 groups were fed individually *ad libitum*. Standard food mixtures were used in which 10% substituted with investigated reape-seeds or rapeseed oil meals Using Hill and Anderson's method the calculated metabolic energy value amounted: metabolic energy value amounted: rape-seeds raw — 2.500 cal/g, rape-seed, unbittered using SO_2 — 3.290 cal/g, rapeseed oil meal raw — 1.640 cal/g rapeseed oil meal unbittered using: SO_2 — 2.480 cal/g, H_2SO_4 — 2.190 cal/g, SO_2 + + urea — 2.460 cal/g, ammonia — 2.610 cal/g, thermic method — 2.770 cal/g.

The toxic substances of raw rape-seeds diminished the digestibility of protein and organic matter of the diet ($P \leq 0.01$). The results of this experiment indicate the unfavourable influence of toxic substances contained in rapeseeds upon the value of metabolic energy.